

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

B25B 23/14, B23P 19/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/22263

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

28. Mai 1998 (28.05.98)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/05974

(22) Internationales Anmeldedatum: 29. Oktober 1997 (29.10.97)

(30) Prioritätsdaten:

196 47 813.8

19. November 1996 (19.11.96) DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: HOHMANN, Jörg [DE/DE];
Uhlandstrasse 6a, D-59872 Meschede (DE). HOHMANN,
Frank [DE/DE]; Beethovenstrasse 9, D-59581 Warstein
(DE).(74) Anwalt: REHDEERS, Jochen; Stresemannstrasse 28, D-40210
Düsseldorf (DE).(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT,
BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: POWER WRENCH

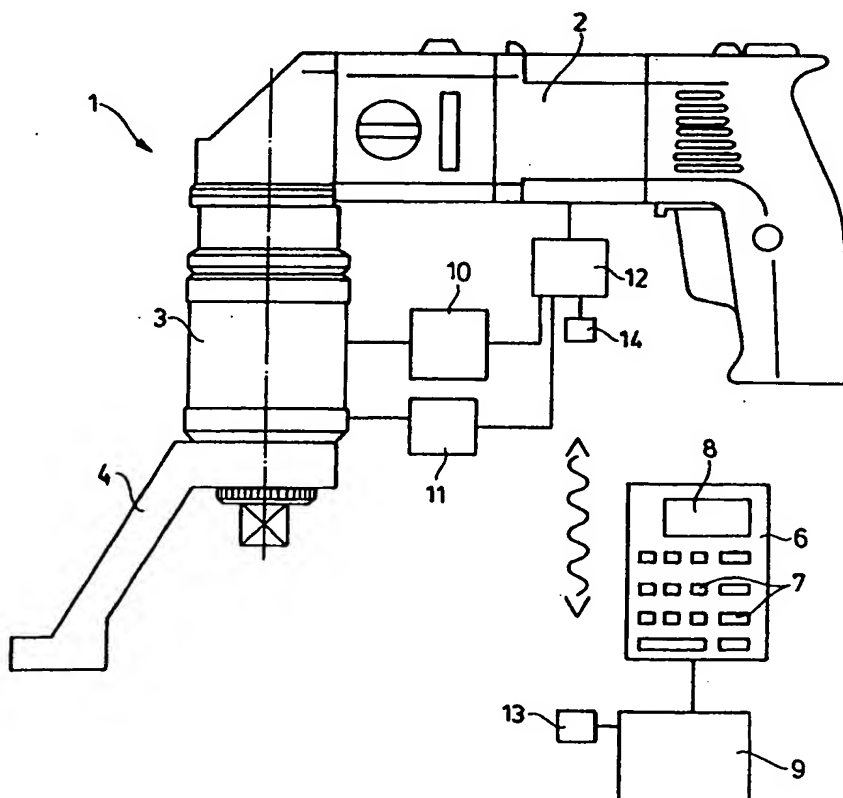
(54) Bezeichnung: KRAFTSCHRAUBER

(57) Abstract

Power wrench comprising a driving mechanism, input electronics to enter screw sizes, thread pitch and type of material, assessment electronics to determine the theoretical turning moment on the basis of the screw size and type of material entered, a scanning device to determine the actual turning moment, and a switching device to turn off the driving mechanism when the actual turning moment coincides with the theoretical turning moment.

(57) Zusammenfassung

Kraftschrauber mit einer Antriebseinheit, einer Eingabeelektronik zum Eingeben der Schraubengröße, der Gewindesteigung und der Materialgüte, einer Auswertelektronik zum Ermitteln eines Soll-Drehmoments aus der eingegebenen Schraubengröße und der Materialgüte, einer Abtasteinrichtung für das Ist-Drehmoment und einer Abschalteinrichtung zum Abschalten der Antriebseinheit bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

"Kraftschrauber"

Die Erfindung betrifft einen Kraftschrauber mit einer Antriebseinheit, eine Abtasteinrichtung für das Ist-Drehmoment sowie ggf. für den Ist-Schraubenspannwinkel und einer elektronischen Steuerung der Drehzahl und/oder des Drehmoments und/oder des Schraubenspannwinkels.

In der deutschen Patentschrift 43 07 131 ist ein Kraftschrauber mit einem einer Antriebseinheit nachgeschalteten Planetengetriebe, einer Drehmomenterfassung an einer Abtriebswelle, mit einer Auswerteelektronik und einer Abschaltelinrichtung für die Antriebseinheit, einer Abtasteinrichtung zum Erfassen der Drehstellung der Antriebseinheit beschrieben, wobei die Abschaltelinrichtung eine einstellbare Vorgabeeinrichtung für ein bestimmtes, mit der Drehmomenterfassung ermitteltes Drehmoment und zusätzlich eine einstellbare Vorgabeeinrichtung für einen bestimmten, mit der Drehstellungserfassung ermittelten Nachlaufweg umfaßt und ein Abschalten der Antriebseinheit nach dem Erreichen des eingestellten Drehmoments und einem anschließenden Weiterdrehen um einen eingestellten Nachlaufweg erfolgt.

Vor einem Schraubvorgang werden das erforderliche Drehmoment sowie ein ggf. erforderlicher Nachlaufweg an den entsprechenden Einstellelementen eingestellt. Dann wird der Kraftschrauber auf die Verschraubung aufgesteckt und ein Stützfuß gegen eine feste Abstützung bewegt. Nach dem Start der Antriebseinheit wird der Schraubvorgang ausgeführt und die Verschraubung angezogen, wodurch das Drehmoment ansteigt. Der meßtechnisch erfaßte Drehmomentwert wird mit dem durch die Einstellung vorgegebenen Drehmomentwert verglichen und bei Übereinstimmung beider Werte erfolgt ein internes Umschaltsignal für die Nachlaufsteuerung. Ausgehend von der

gerade aktuellen Drehstellung wird nun die Antriebseinheit um den eingestellten Nachlaufweg weitergedreht. Nach dem Durchlaufen des eingestellten Nachlaufwegs wird über eine Abschalteneinrichtung ein Schaltsignal zum Ausschalten der Antriebseinheit und damit zur Beendigung des Schraubvorgangs abgegeben.

Bei dem bekannten Kraftschrauber muß die Bedienungsperson anhand von Tabellen mit Bezug auf die Schraubengröße und die Materialgüte das erforderliche Soll-Drehmoment ermitteln und in die Eingabeelektronik eingeben. Auch der Nachlaufweg muß zunächst von der Bedienungsperson ermittelt werden, um dann ebenfalls in die Eingabeelektronik eingegeben zu werden. Welche Funktion der Nachlaufweg hat und wie dieser ermittelt wird, ist in der deutschen Patentschrift 43 07 131 nicht angegeben. Auch ist der meßtechnisch erfaßbare Drehmomentwert stark von äußeren Umständen wie Gewindereibung und dergleichen abhängig und kein genaues Maß für die tatsächlich erreichte Schraubenvorspannung.

Der Erfindung liegt das übergeordnete Problem zugrunde, die Bedienung eines Kraftschraubers der eingangs erwähnten Art zu vereinfachen und Bedienungsfehler möglichst auszuschalten, ohne daß besondere Anforderungen an die Fachkenntnisse der Bedienungsperson gestellt werden. Des weiteren sollen Schäden an den anzuziehenden Schrauben und am Kraftschrauber vermieden, die Genauigkeit, mit der das Anziehen der Schrauben bewirkt wird, erhöht, die Auswirkung der Rotationsenergie der Antriebseinheit beim Abschalten auf das Anziehen der Schraube vermindert oder beseitigt und eine sichere Übertragung der Meß- und Steuersignale gewährleistet werden.

Ausgehend von dieser Problemstellung wird zur Vereinfachung der Bedienung und zum Vermeiden von Bedienungsfehlern des Kraftschraubers vorgeschlagen, daß die Eingabeelektronik erfindungsgemäß zum Eingeben der Schraubengröße, der Gewindesteigung und der Materialgüte eingerichtet ist und daß die Auswerteelektronik aus der eingegebenen Schraubengröße,

der Gewindesteigung und der Materialgüte ein Soll-Drehmoment ermittelt, wobei das Ist-Drehmoment durch eine Abtasteinrichtung festgestellt und eine Abschaltseinrichtung das Abschalten der Antriebseinheit bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment bewirkt.

Die Bedienungsperson braucht somit nicht mehr anhand von Tabellen das Soll-Drehmoment für eine bestimmte Schraubengröße und Gewindesteigung mit einer bestimmten Materialgüte ermitteln und in die Eingabeelektronik eingeben, sondern es genügt, die Schraubengröße, die Gewindesteigung und die Materialgüte direkt in die Eingabeelektronik einzugeben, woraufhin das sich daraus ergebende Soll-Drehmoment durch die Auswerteelektronik festgelegt wird und zum Steuern des Kraftschraubers dient. Fehleinstellungen, die zu Schäden an den anzuziehenden Schrauben und am Kraftschrauber führen können, werden vermieden, da keine besonderen Fachkenntnisse der Bedienungsperson erforderlich sind.

Ausgehend von der eingangs erwähnten Problemstellung wird des weiteren zur Vereinfachung der Bedienung und zur Erhöhung der Genauigkeit beim Anziehen von Schrauben mittels des Kraftschraubers vorgeschlagen, daß die Eingabeelektronik zum Eingeben der Schraubengröße, der Materialgüte, der Gewindesteigung und der Klemmlänge eingerichtet ist, die Auswerteelektronik daraus eine Soll-Vorspannkraft, ein Soll-Drehmoment und einen Schraubenspannwinkel ermittelt, eine Abtasteinrichtung das Ist-Drehmoment und eine Abtasteinrichtung den Ist-Schraubenspannwinkel ermittelt und eine Steuer- und Abschaltseinrichtung vorgesehen ist, die das Weiterdrehen der Antriebseinheit bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment und das Abschalten der Antriebseinheit bei Übereinstimmung des Ist-Schraubenspannwinkels mit dem Soll-Schraubenspannwinkel bewirkt.

Diese erfindungsgemäße Steuervorrichtung für den Kraftschrauber geht von der Überlegung aus, daß sich die

genaueste Einstellung der Schraubenvorspannkraft aus der Überwachung der Schraubendehnung ergibt, da die Schraubendehnung aufgrund des "Hook'schen Gesetzes" in einer linearen Beziehung zur Vorspannkraft, dem Schraubenquerschnitt, der Einspannlänge und dem Elastizitätsmodul steht. Diese Schraubendehnung ist aus geometrischen Gründen direkt proportional zum Schraubenspannwinkel, jedoch läßt sich der Nullwert der Dehnung aus der Schraubendrehung nicht direkt ermitteln, da die Schraube zunächst mit geringem Drehmoment bis zur festen Anlage der zu spannenden Teile, dem Fügepunkt, gedreht wird und erst dann der lineare Anstieg der Vorspannkraft mit der Schraubendehnung einsetzt. Rechnerisch lassen sich indessen die Soll-Vorspannkraft aus der eingegebenen Schraubengröße, der Materialgüte und der Klemmlänge ermitteln und daraus in Verbindung mit der eingegebenen Gewindesteigung das Soll-Drehmoment und der resultierende Schraubenspannwinkel ermitteln. Es genügt daher, zunächst das Ist-Drehmoment bis zu einer vorgebbaren Höhe zu messen und die Steuer- und Abschalteneinrichtung so auf den Kraftschrauber einwirken zu lassen, daß von diesem Punkt an das Weiterdrehen der Antriebseinheit um einen bestimmten Winkel, der zu der gewünschten Soll-Vorspannkraft führt, erfolgt.

Auch bei dieser erfindungsgemäßen Lösung wird die Bedienung stark vereinfacht und werden Bedienungsfehler vermieden, da alle Daten in die Eingabeelektronik eingegeben werden und die Auswerteelektronik daraus selbsttätig die Steuerdaten ermittelt.

Vorzugsweise kann das Soll-Drehmoment, von dem ab das Weiterdrehen der Antriebseinheit bis Erreichen des Soll-Schraubenspannwinkels gesteuert wird, auf einen Wert, der kleiner als das der Soll-Vorspannkraft entsprechende Drehmoment ist, eingestellt sein und wird der Weiterdrehwinkel der Antriebseinheit bis Erreichen des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Soll-Schraubenspannwinkel aus der Differenz zwischen dem Soll-Schraubenspannwinkel und dem dem eingestellten Soll-Drehmoment entsprechenden

Schraubenspannwinkel ermittelt und dient zum Abschalten der Antriebseinheit.

Besonders bevorzugt ist, daß das Soll-Drehmoment auf 10 % bis 20 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Drehmoments eingestellt wird und sich der Weiterdrehwinkel auf 90 % bis 80 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Soll-Schraubenspannwinkel beläuft.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß nach Erreichen von 10 % bis 20 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Drehmoments der lineare Bereich der Schraubendehnung erreicht ist, so daß der Weiterdrehwinkel auf 90 % bis 80 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Soll-Schraubenspannwinkel eingestellt werden kann und zu einem sehr genauen Spannen der Schrauben mit der gewollten Vorspannkraft führt, da die Ungenauigkeiten während der Anfangsphase des Spanns der Schraube nur geringfügig in die Endvorspannkraft eingehen.

Ausgehend von der eingangs erwähnten Problemstellung wird des weiteren ein Kraftschrauber vorgeschlagen, bei dem der Einfluß der Rotationsenergie der sich drehenden Teile auf die Schraubenvorspannkraft verringert oder ausgeschaltet wird und der eine Eingabeelektronik zum Eingeben eines Soll-Drehmoments oder zum Eingeben der Schraubengröße der Gewindesteigung und der Materialgüte oder zum Eingeben der Schraubengröße, der Gewindesteigung, der Materialgüte, der Gewindesteigung und der Klemmlänge, ggf. eine Auswerteelektronik zum Ermitteln eines Soll-Drehmoments aus der eingegebenen Schraubengröße, der Gewindesteigung und der Materialgüte und/oder zum Ermitteln einer Soll-Vorspannkraft und daraus abgeleitete Größen wie Soll-Drehmoment und/oder Soll-Schraubenvorspannwinkel, eine Abtasteinrichtung für das Ist-Drehmoment und/oder den Ist-Schraubendrehwinkel und eine Steuer- und Abschaltelinrichtung zum stetigen Herabsetzen der Drehzahl der Antriebseinheit bei kleiner werdender Differenz zu dem Soll-Drehmoment und dem Ist-Drehmoment oder zwischen dem Soll-Schraubenspannwinkel und dem Ist-Schraubenspannwinkel und zum Abschalten der

Antriebseinheit bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment oder des Ist-Schraubenspannwinkels mit dem Soll-Schraubenspannwinkel aufweist. Das Herabsetzen der Drehzahl kann sofort mit dem Ansteigen des Schraubmoments einsetzen, es ist jedoch auch möglich, den Schraubvorgang zunächst mit hoher Drehzahl durchzuführen und erst nach Erreichen eines vorgegebenen Schraubmoments das Herabsetzen der Drehzahl einsetzen zu lassen. Hierdurch ergibt sich eine Verkürzung des Schraubvorgangs.

Die Steuer- und Abschalteneinrichtung zum Steuern der Drehzahl der Antriebseinheit bewirkt, daß die Rotationsenergie des Kraftschraubers bei Annäherung an die Soll-Werte immer geringer wird und daher diese Rotationsenergie im Moment des Abschaltens gleich oder annähernd gleich Null ist und sich nicht auf die Ist-Vorspannkraft auswirken kann.

Diese Steuerung der Drehzahl läßt sich bei jedem Kraftschrauber mit elektronischer Drehmomentbegrenzung aber auch bei einem Kraftschrauber bei dem die Steuer- und Abschalteneinrichtung eine elektronische Schraubenspannwinkelbegrenzung aufweist, einsetzen. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Drehzahlregelung in Verbindung mit der erfindungsgemäß ausgebildeten Eingabeelektronik zum Eingeben der Schraubengröße der Gewindesteigung und der Materialgüte und der Eingabeelektronik zum Eingeben der Schraubengröße, der Materialgüte, der Gewindesteigung und der Klemmlänge.

Vorteilhaft kann es auch sein, an einem Kraftschrauber der vorerwähnten Art die Abtasteinrichtung für das Ist-Drehmoment so einzurichten, daß sie das Ist-Drehmoment einer bereits eingeschraubten Schraube durch geringfügiges Weiterdrehen mißt und die Auswerteelektronik daraus ein Soll-Drehmoment und/oder einen Soll-Schraubenspannwinkel für ein weiteres Ausziehen der Schraube auf einen den eingegebenen Daten entsprechenden Wert bewirkt.

Im Hinblick auf die Platzverhältnisse im Gehäuse des

Kraftschraubers ist es vorteilhaft, wenn wenigstens die Steuer- und Abschalteneinrichtung ggf. auch die Auswerteelektronik in die Antriebseinheit integriert sind, während die Eingabeelektronik und ggf. die Auswerteelektronik als unabhängiges Steuergerät ausgebildet sind und auf die Steuer- und Abschalteneinrichtung oder auf die Auswerteelektronik kabelfrei mit bidirektionaler oder unidirektionaler Übertragung der Daten wirken. Zu diesem Zweck kann die Fernübertragung als uni- oder bidirektionale Infrarotstrecke gestaltet sein und ein entsprechender Infrarotsignalempfänger an der Antriebseinheit angeordnet sein.

Insbesondere wenn die Steuer- und Abschalteneinrichtung in die Antriebseinheit integriert ist, während die Eingabeelektronik und die Auswerteelektronik als unabhängiges Steuergerät ausgebildet sind, können diese in einem tragbaren Rechner zusammengefaßt sein, der eine bidirektionale IrDA-Schnittstelle mit Infrarotübertragung aufweist, während eine entsprechende Schnittstelle an der Antriebseinheit angeordnet ist.

Unidirektionale Infrarotdatenübertragungseinrichtungen sind als Infrarotfernbedienung für Fernsehgeräte bekannt. Sie ermöglichen eine unidirektionale Datenübertragung über Entfernungen bis zu 36 m unter optimalen Bedingungen. Bei diesen unidirektionalen Infrarotdatenübertragungssystemen ist der Ruhestrom des Senders fast gleich Null, während der Strom während des Sendens nur einige Milliampere beträgt. Der Empfänger hat ebenfalls nur eine Stromaufnahme von einigen Milliampere, d. h. in einem Bereich, der für die bei den tragbaren Kraftschraubern üblichen Stromversorgungen zulässig ist.

Tragbare Rechner sind häufig bereits mit einer IrDA-Schnittstelle ausgestattet. Hierbei handelt es sich um eine standardisierte, bidirektionale Schnittstelle mit Infrarotübertragung. Eine entsprechende Schnittstelle ist am Kraftschrauber angeordnet und diese IrDA-Baugruppen weisen

einen geringen Stromverbrauch von einigen Mikroampere im Ruhezustand und einigen Milliampere im aktiven Zustand auf.

Vorteilhaft sind bei allen Infrarotübertragungssystemen die prinzipbedingte optimale galvanische Trennung sowie die geringen Kosten der Standardbauteile. Auch ergeben sich keinerlei Beeinträchtigungen durch die Abstrahlung von Störsignalen oder durch Beeinflussung durch Störsignale. Bei Verwendung von standardisierten IrDA-Baugruppen lassen sich zur Sicherung der übertragenen Daten Prüfbits mitsenden. Des weiteren ist ein tragbarer Rechner, der mit dem Kraftschrauber nur über die bidirektionale Infrarot-Schnittstelle verbunden ist, geeignet, große Datenmengen zu verarbeiten und somit eine große Anzahl von Schraubvorgängen statistisch auszuwerten und zu dokumentieren.

Wenn die Eingabeelektronik ein Display aufweist, läßt sie sich so einrichten, daß auf dem Display die eingegebenen Werte, die daraus ermittelten Soll-Werte, und/oder der aktuelle Ist-Drehmomentlauf und/oder der aktuelle Ist-Schraubendrehwinkelverlauf dargestellt werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels des näheren erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kraftschraubers und der elektronischen Steuerelemente und

Fig. 2 eine graphische Darstellung des Verlaufs des Drehmoments M , der Vorspannkraft F und der Drehzahl n in Abhängigkeit vom Schraubenspannwinkel.

Ein allgemein mit der Bezugsziffer 1 bezeichneter Kraftschrauber weist eine Antriebseinheit 2 auf, die hier als elektrische Antriebseinheit dargestellt ist, die jedoch auch

pneumatisch oder hydraulisch betrieben sein kann. An die Antriebseinheit 2 ist ein Planetengetriebe 3 angesetzt, das wie dargestellt, einen Winkeltrieb aufweisen kann, das sich jedoch auch coaxial zur Hauptdrehachse der Antriebseinheit erstrecken kann. Das Planetengetriebe 3 dient zum Herabsetzen der Drehzahl der Antriebseinheit 2 und zum Erhöhen des erzielbaren Drehmoments.

An einem Hals des Planetengetriebes 3 im Bereich einer als Vierkant 5 ausgebildeten Ausgangswelle des Planetengetriebes 3 ist ein Stützfuß 4 drehfest angeordnet, der sich beim Anziehen einer Schraube gegen eine feste Abstützung bewegt und auf diese Weise das Reaktionsmoment aufnimmt. Der Vierkant 5 dient zum Aufstecken einer Schlüsselnuß.

Zu der Antriebseinheit 2 gehört eine Eingabeelektronik 6, die eine Tastatur 7 und ggf. ein Display 8 zur Anzeige der Eingaben, aufweist. In diese Eingabeelektronik 6 lassen sich die Schraubengröße, die Materialgüte, die Gewindesteigung, die Klemmlänge eingeben und ebenfalls auf dem Display 8 anzeigen. Diese Werte werden an eine Auswerteelektronik 9 weitergeleitet, die aus der eingegebenen Schraubengröße und der Materialgüte ein Soll-Drehmoment oder aus der Schraubengröße, der Materialgüte und der Klemmlänge eine Soll-Vorspannkraft und daraus unter Einbeziehung der Gewindesteigung ein resultierendes Soll-Drehmoment und schließlich aus der Soll-Vorspannkraft und der Gewindesteigung einen resultierenden Schraubenspannwinkel ermittelt. Diese ermittelten Soll-Werte und/oder der aktuelle Ist-Drehmomentverlauf und/oder der aktuelle Ist-Schraubendrehwinkelverlauf lassen sich ebenfalls auf dem Display 8 anzeigen.

Mit dem Planetengetriebe 3 wirken eine Abtasteinrichtung 10 für das Ist-Drehmoment und eine Abtasteinrichtung 11 für den Ist-Schraubenspannwinkel zusammen. Bei diesen Abtasteinrichtungen 10, 11 kann es sich um übliche, berührungslose Abtasteinrichtungen, wie sie z. B. in der deutschen Patentschrift 43 07 131 beschrieben sind, handeln.

Die Meßwerte der Abtasteinrichtung 10, 11 werden an eine Steuer- und Abschaltseinrichtung 12 geleitet, die auf die Antriebseinheit 2 wirkt.

Vorzugsweise sind die Abtasteinrichtungen 10, 11 und die Steuer- und Abschaltseinrichtung 12 und ggf. die Auswerteelektronik 9 in die Antriebseinheit 2 integriert, während die Eingabeelektronik 6 und ggf. die Auswerteelektronik 9 von dem Kraftschrauber 1 unabhängig als Steuergerät ausgebildet sein und mit dem Kraftschrauber 1 über ein Kabel verbunden sein kann, oder besonders bevorzugt kabelfrei mit Fernübertragung der Daten auf die in den Kraftschrauber 1 integrierte Elektronik wirkt. Wenn hierzu eine Infrarotfernübertragung verwendet wird, lassen sich die in die Eingabeelektronik 6 eingegebenen Daten oder die in der Auswerteelektronik 9 umgewandelten Steuerdaten kabelfrei zum Kraftschrauber 1 übertragen. Wenn die Eingabeelektronik 6 und die Auswerteelektronik 9 zu einem tragbaren Rechner zusammengefaßt sind und dieser mit einer sog. IrDA-Schnittstelle 13 als Fernübertragung ausgestattet ist, können die Infrarotsignale von dieser Schnittstelle auf eine entsprechende Schnittstelle 14 am Kraftschrauber 1, die mit der Steuer- und Abschaltseinrichtung 12 in Verbindung steht, übertragen werden. Diese IrDA-Schnittstelle 13 und die entsprechende Schnittstelle 14 sind als standardisierte bidirektionale Schnittstellen mit Infrarotübertragung für Entfernungen bis zu einem Meter und Übertragungsraten von mehr als 1MBit/S ausgelegt. Diese IrDA-Baugruppen 13, 14 haben im Ruhezustand einen geringen Stromverbrauch von einigen Mikroampere und im aktiven Zustand einen solchen von einigen Milliampere, der in einem Bereich liegt, der für die bei tragbaren Kraftschraubern üblichen Stromversorgungen zulässig ist. Besonders vorteilhaft ist bei diesem Infrarotübertragungssystem die prinzipbedingte, optimale galvanische Trennung der Eingabeelektronik 6 und der Auswerteelektronik 9 vom Kraftschrauber 1 und die geringen Kosten durch die Verwendung von Standardbauteilen. Diese Standardbauteile weisen so geringe Abmessungen auf, daß sie sich problemlos in das Gehäuse des Kraftschraubers 1

integrieren lassen.

Wenn nur die Eingabeelektronik 6 unabhängig vom Kraftschrauber 1 ausgebildet ist, ist eine bidirektionale Datenübertragung nicht erforderlich, so daß in diesem Fall auch die Möglichkeit besteht, die für Fernsehgeräte bekannten Infrarotfernbedienungen für eine unidirektionale Fernübertragung der Daten zu verwenden. Auch diese Infrarotfernbedienungen weisen einen sehr geringen Ruhestrom auf, während im aktiven Zustand der Stromverbrauch bei einigen Milliampere liegt.

Soll der erfindungsgemäße Kraftschrauber 1 nur mit einer Drehmomentbegrenzung arbeiten, braucht nur die Schraubengröße und die Materialgüte in die Eingabeelektronik 6 eingegeben zu werden, so daß die Auswerteelektronik 9 das entsprechende Soll-Drehmoment ermittelt. Während des Anziehens der Schraube mißt die Abtasteinrichtung 10 das Ist-Drehmoment, und die Steuer- und Abschaltseinrichtung 12 schaltet die Antriebseinheit 2 bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment ab.

Wird ein hochgenaues Anziehen der Schraube auf eine Soll-Vorspannkraft gefordert, die sich aus der Schraubengröße, der Materialgüte und der Klemmlänge ermitteln läßt, zu der die Schraubendehnung proportional ist, werden in die Eingabeelektronik 6 die Schraubengröße, die Materialgüte, die Gewindesteigung und die Klemmlänge eingegeben, woraus die Auswerteelektronik 9 eine Soll-Vorspannkraft, ein Soll-Drehmoment und einen Soll-Schraubenspannwinkel ermittelt.

Beim Spannen der Schraube werden mittels der Abtasteinrichtung 10 das Ist-Drehmoment und mittels der Abtasteinrichtung 11 der Ist-Schraubenspannwinkel ermittelt und der Steuer- und Abschaltseinrichtung 12 zugeleitet. Die Steuer- und Abschaltseinrichtung 12 ist so eingerichtet, daß sie das Weiterdrehen der Antriebseinheit um einen bestimmten Winkel bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem

Soll-Drehmoment bewirkt und die Antriebseinheit 2 abschaltet, wenn der Ist-Schraubenspannwinkel mit dem Soll-Spannwinkel übereinstimmt. Dieses Soll-Drehmoment, von dem ab das Weiterdrehen der Antriebseinheit 2 bis Erreichen des Soll-Schraubenspannwinkels gesteuert wird, ist kleiner als das der Soll-Vorspannkraft entsprechende Drehmoment, vorzugsweise entspricht es 10 % bis 20 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Drehmoments, während sich der Weiterdrehwinkel dann auf 90 % bis 80 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Soll-Schraubenspannwinkels beläuft.

Aus Fig. 2 ist erkennbar, daß das Drehmoment M beim Drehen der Schraube bis zum Erreichen des Fügepunktes zunächst auf einem niedrigen Wert verharret und erst nach Überschreiten von 10 % bis 20 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Drehmoments linear mit dem Schraubenspannwinkel ansteigt. Dementsprechend liegt der Ausgangspunkt für den Weiterdrehwinkel α bei 10 % bis 20 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Drehmoments und dieser Weiterdrehwinkel α beträgt entsprechend 20 % bis 80 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Soll-Schraubenspannwinkels, der sich sehr genau überwachen läßt.

Die Drehzahl n der Antriebseinheit 2 läßt sich erfindungsgemäß so steuern, daß sie sich mit kleiner werdender Differenz zwischen dem Soll-Drehmoment und dem Ist-Drehmoment oder zwischen dem Soll-Schraubenspannwinkel und dem Ist-Schraubenspannwinkel stetig vermindert und bei Erreichen des Soll-Drehmoments oder des Soll-Schraubenspannwinkels auf Null geht, d. h. daß die Antriebseinheit abgeschaltet wird. Diese Herabsetzung der Drehzahl der Antriebseinheit 2 kann, wie dargestellt, linear erfolgen, jedoch ist auch ein nicht linearer Verlauf einstellbar. Insbesondere ist es möglich, den Schraubvorgang zunächst mit hoher Drehzahl durchzuführen und erst nach Erreichen eines vorgebbaren Schraubmoments die Drehzahl herabzusetzen. Hierdurch ergibt sich eine Verkürzung des

Schraubvorgangs. Diese Drehzahlsteuerung ist in Fig. 2 gestrichelt dargestellt.

Mit dem erfindungsgemäßen Kraftschrauber wird die Bedienung unter Ausschaltung von Fehlerquellen erheblich erleichtert, die Schraubenvorspannkraft läßt sich erheblich genauer erreichen und die Begrenzung der Rotationsenergie der Antriebseinheit in Abhängigkeit vom schon abgeforderten Moment des Schraubenfalls wird begrenzt, so daß sich eine Getriebe- und Materialschonung sowie eine weitgehende Unabhängigkeit des Abschaltmoments vom zeitlichen Momentverlauf des Schraubenfalls ergeben.

Des weiteren ist es auch möglich, an dem erfindungsgemäßen Kraftschrauber 1 die Abtasteinrichtung 10 für das Ist-Drehmoment so einzurichten, daß sie das Ist-Drehmoment einer bereits fest angezogenen Schraube durch geringfügiges Weiterdrehen mißt und die Auswerteelektronik 9 daraus ein Soll-Drehmoment und/oder einen Soll-Schraubenspannwinkel für ein weiteres Anziehen der Schraube auf einen den eingegebenen Daten entsprechenden Wert bewirkt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kraftschrauber (1) mit

- einer Antriebseinheit (2),
- einer Eingabeelektronik (6) zum Eingeben der Schraubengröße, der Gewindesteigung und der Materialgüte,
- einer Auswerteelektronik (9) zum Ermitteln eines Soll-Drehmoments aus der eingegebenen Schraubengröße, der Gewindesteigung und der Materialgüte,
- eine Abtasteinrichtung (10) für das Ist-Drehmoment und
- einer Abschalteinrichtung (12) zum Abschalten der Antriebseinheit (2) bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment.

2. Kraftschrauber (1) mit

- einer Antriebseinheit (2),
- einer Eingabeelektronik (6) zum Eingeben der Schraubengröße, der Materialgüte, der Gewindesteigung und der Klemmlänge,
- einer Auswerteelektronik (9) zum Ermitteln einer Soll-Vorspannkraft aus der eingegebenen Schraubengröße, der Materialgüte und der Klemmlänge, zum Ermitteln eines aus der Soll-Vorspannkraft und der Gewindesteigung resultierenden Soll-Drehmoments und zum Ermitteln eines aus der Soll-Vorspannkraft und der Gewindesteigung resultierenden Schraubenspannwinkels,
- einer Abtasteinrichtung (10) für das Ist-Drehmoment,
- einer Abtasteinrichtung (11) für den Ist-Schraubenspannwinkel und
- einer Steuer- und Abschalteinrichtung (12) zum Steuern des Weiterdrehens der Antriebseinheit (2) bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment und zum Abschalten der Antriebseinheit

- (2) bei Übereinstimmung des Ist-Schraubenspannwinkels mit dem Soll-Schraubenspannwinkel.
3. Kraftschrauber nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Soll-Drehmoment, von dem ab das Weiterdrehen der Antriebseinheit (2) bis Erreichen des Soll-Schraubenspannwinkels gesteuert wird, auf einen Wert, der kleiner als das der Soll-Vorspannkraft entsprechende Drehmoment ist, eingestellt wird und daß ein Weiterdrehwinkel der Antriebseinheit (2) bis Erreichen des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Soll-Schraubenspannwinkels aus der Differenz zwischen dem Soll-Schraubenspannwinkel und dem dem eingestellten Soll-Drehmoment entsprechenden Schraubenspannwinkel ermittelt wird und zum Abschalten der Antriebseinheit (2) dient.
4. Kraftschrauber nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eingestellte Soll-Drehmoment gleich 10 % bis 20 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Drehmoments ist und sich der Weiterdrehwinkel auf 90 % bis 80 % des der Soll-Vorspannkraft entsprechenden Soll-Schraubenspannwinkels beläuft.
5. Kraftschrauber, insbesondere nach Anspruch 1 oder einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4 mit
- einer Antriebseinheit (2),
 - einer Eingabeelektronik (6) zum Eingeben eines Soll-Drehmoments und/oder zum Eingeben der Schraubengröße der Gewindesteigung und der Materialgüte und/oder zum Eingeben der Schraubengröße, der Materialgüte, der Gewindesteigung und der Klemmlänge,
 - ggf. einer Auswerteelektronik (9) zum Ermitteln eines Soll-Drehmoments aus der eingegebenen Schraubengröße und der Materialgüte und/oder zum Ermitteln einer Soll-Vorspannkraft und daraus abgeleiteten Größen wie Soll-Drehmoment und/oder Soll-Schraubenspannwinkel,

- einer Abtasteinrichtung (10, 11) für das Ist-Drehmoment und/oder den Ist-Schraubendrehwinkel und
 - einer Steuer- und Abschaltseinrichtung (12) zum stetigen Herabsetzen der Drehzahl der Antriebseinheit (2) bei kleiner werdender Differenz zwischen dem Soll-Drehmoment und dem Ist-Drehmoment oder zwischen dem Soll-Schraubenspannwinkel und dem Ist-Schraubenspannwinkel und zum Abschalten der Antriebseinheit (2) bei Übereinstimmung des Ist-Drehmoments mit dem Soll-Drehmoment oder des Ist-Schraubenspannwinkels mit dem Soll-Schraubenspannwinkel.
6. Kraftschrauber, insbesondere nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, mit
- einer Antriebseinheit (2),
 - einer Eingabeelektronik (6) zum Eingeben eines Soll-Drehmoments und/oder zum Eingeben der Schraubengröße der Gewindesteigung und der Materialgüte und/oder zum Eingeben der Schraubengröße, der Materialgüte, der Gewindesteigung und der Klemmlänge,
 - ggf. einer Auswerteelektronik (9) zum Ermitteln eines Soll-Drehmoments aus der eingegebenen Schraubengröße und der Materialgüte und/oder zum Ermitteln einer Soll-Vorspannkraft und daraus abgeleiteten Größen wie Soll-Drehmoment und/oder Soll-Schraubenspannwinkel,
 - wobei die Abtastvorrichtung (10, 11) für das Ist-Drehmoment das Ist-Drehmoment einer bereits eingeschraubten Schraube durch geringfügiges Weiterdrehen mißt und die Auswerteelektronik (9) daraus ein Soll-Drehmoment und/oder einen Soll-Schraubenspannwinkel für ein weiteres Ausziehen der Schraube auf einen den eingegebenen Daten entsprechenden Wert bewirkt.
7. Kraftschrauber nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteelektronik (9)

und die Steuer und Abschalteinrichtung (12) in die Antriebseinheit (2) integriert sind, während die Eingabeelektronik (6) als unabhängiges Steuergerät ausgebildet ist und auf die Auswerteelektronik (9) kabelfrei mit unidirektionaler Fernübertragung (13) der Daten wirkt.

8. Kraftschrauber nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fernübertragung (13) als unidirektionale Infrarotstrecke gestaltet ist und ein Infrarotsignalempfänger (14) an der Antriebseinheit (2) angeordnet ist.
9. Kraftschrauber nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuer- und Abschalteinrichtung (12) in die Antriebseinheit (2) integriert ist, während die Eingabeelektronik (6) und die Auswerteelektronik (9) als unabhängiges Steuergerät ausgebildet sind und auf die Steuer und Abschalteinrichtung (12) kabelfrei mit bidirektionaler Fernübertragung (13) der Daten wirken.
10. Kraftschrauber nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingabeelektronik (6) und die Auswerteelektronik (9) in einen tragbaren Rechner mit bidirektionaler IrDA-Schnittstelle (13) mit Infrarotübertragung integriert sind und eine entsprechende Schnittstelle (14) an der Antriebseinheit (2) angeordnet ist.
11. Kraftschrauber nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eingabeelektronik (6) ein Display (8) aufweist und zur Anzeige der eingegebenen Werte, der daraus ermittelten Werte und/oder des aktuellen Ist-Drehmomentverlaufs und/oder des aktuellen Ist-Drehwinkelverlaufs auf dem Display (8) eingerichtet ist.

Fig. 1

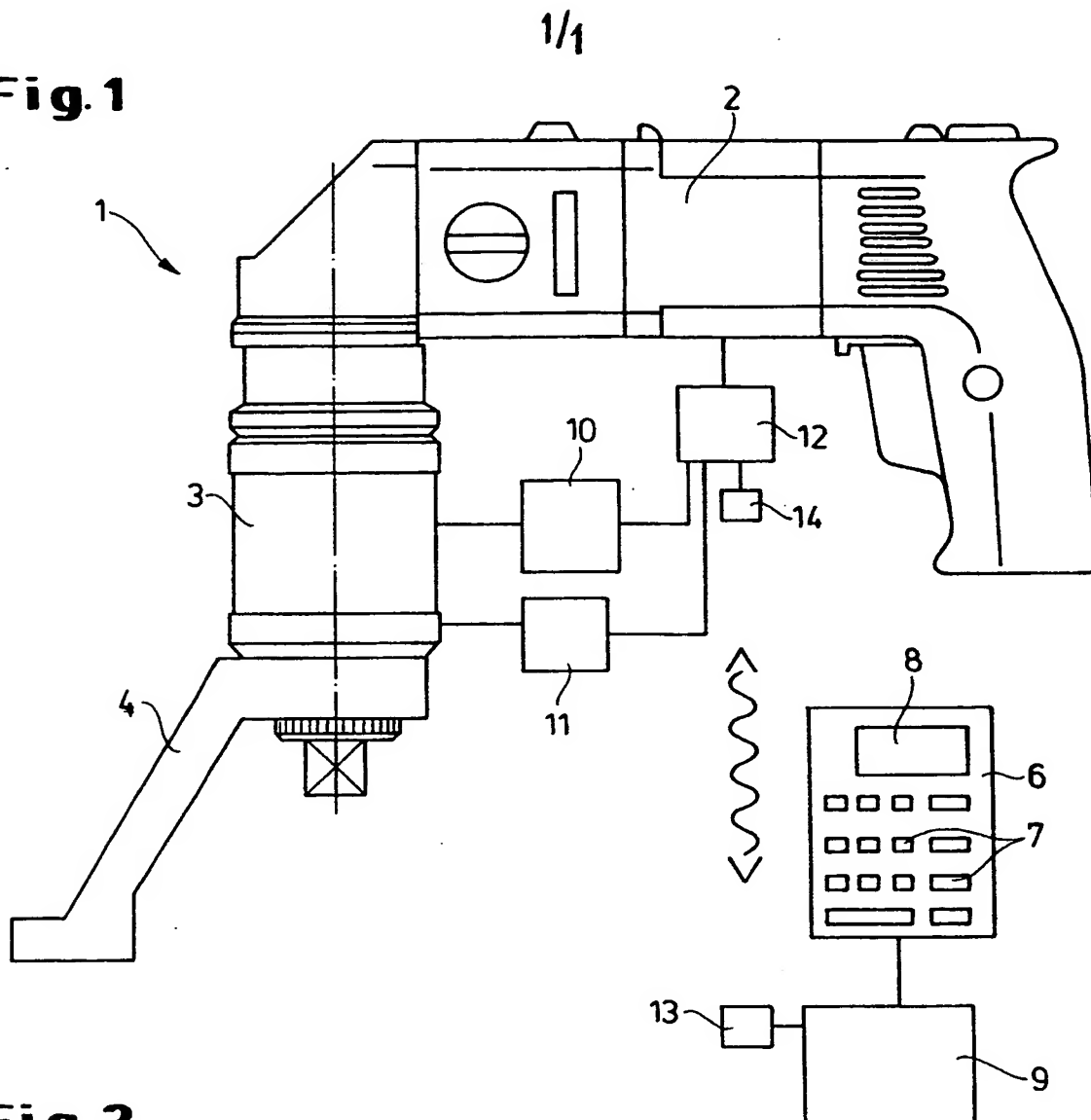
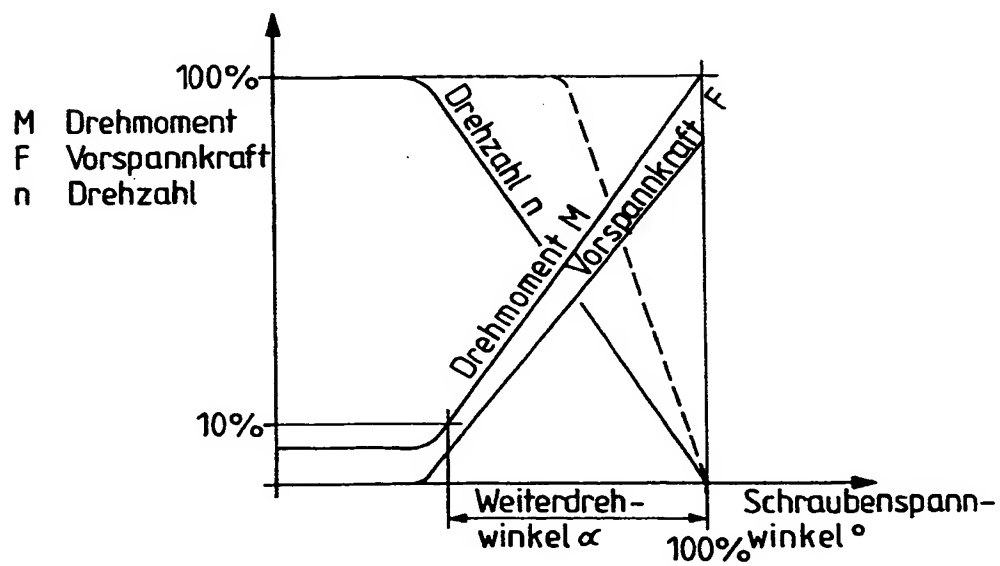


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. nal Application No

PCT/EP 97/05974

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B25B23/14 B23P19/06

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B25B B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 33 18 910 A (O.MOHILO) 29 November 1984 see the whole document ---	1, 5, 6 2
X A	DE 33 27 964 A (O.MOHILO) 28 February 1985 see the whole document ---	1, 5, 6 2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 502 (M-1676), 20 September 1994 & JP 06 170662 A (NITTO SEIKO CO LTD), 21 June 1994, see abstract ---	1, 5, 6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 1998

Date of mailing of the international search report

16/02/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Majerus, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No

PCT/EP 97/05974

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 464 (M-1316), 28 September 1992 & JP 04 164578 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 10 June 1992, see abstract ---	1,5,6
A	US 4 418 765 A (T.MORI ET AL.) 6 December 1983 see abstract ---	1,2,5,6
A	US 4 375 121 A (J.A.SIGMUND) 1 March 1983 see abstract ---	1,2,5,6
A	DE 43 07 131 A (A.KIPFELSBERGER) 8 September 1994 cited in the application -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Int. Application No

PCT/EP 97/05974

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3318910 A	29-11-84	NONE	
DE 3327964 A	28-02-85	NONE	
US 4418765 A	06-12-83	JP 1605801 C JP 2030832 B JP 57121477 A CA 1202707 A	31-05-91 10-07-90 28-07-82 01-04-86
US 4375121 A	01-03-83	NONE	
DE 4307131 A	08-09-94	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 97/05974

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B25B23/14 B23P19/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B25B B23P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	DE 33 18 910 A (O.MOHIL0) 29.November 1984 siehe das ganze Dokument ---	1,5,6 2
X A	DE 33 27 964 A (O.MOHIL0) 28.Februar 1985 siehe das ganze Dokument ---	1,5,6 2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 18, no. 502 (M-1676), 20.September 1994 & JP 06 170662 A (NITTO SEIKO CO LTD), 21.Juni 1994, siehe Zusammenfassung --- -/-	1,5,6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10.Februar 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/02/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Majerus, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interi: Sales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05974

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 464 (M-1316), 28.September 1992 & JP 04 164578 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 10.Juni 1992, siehe Zusammenfassung ---	1,5,6
A	US 4 418 765 A (T.MORI ET AL.) 6.Dezember 1983 siehe Zusammenfassung ---	1,2,5,6
A	US 4 375 121 A (J.A.SIGMUND) 1.März 1983 siehe Zusammenfassung ---	1,2,5,6
A	DE 43 07 131 A (A.KIPFELSBERGER) 8.September 1994 in der Anmeldung erwähnt -----	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05974

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3318910 A	29-11-84	KEINE	
DE 3327964 A	28-02-85	KEINE	
US 4418765 A	06-12-83	JP 1605801 C	31-05-91
		JP 2030832 B	10-07-90
		JP 57121477 A	28-07-82
		CA 1202707 A	01-04-86
US 4375121 A	01-03-83	KEINE	
DE 4307131 A	08-09-94	KEINE	

THIS PAGE BLANK (USPTO)